

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

WEST

Generate Collection

L11: Entry 8 of 8

File: JPAB

Oct 19, 1999

PUB-NO: JP411287140A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11287140 A
TITLE: FAIL-SAFE CONTROLLER FOR ENGINE

PUBN-DATE: October 19, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SHIRAI, KAZUNARI

WAKATA, HIDEO

ISHIGAKI, KATSUKI

SADA, NAOKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

DENSO CORP

APPL-NO: JP10090259

APPL-DATE: April 2, 1998

INT-CL (IPC): F02 D 17/04; B60 K 28/14; F02 D 29/02; F02 D 41/22

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an engine fail-safe controller securing running safety after a collision.

SOLUTION: An engine ECU 14 in a fail-safe controller 10 gives a warning to a driver if an abnormal amplitude level is low, when an abnormal vibration of an engine 25 is detected by means of a knock sensor 13 after a vehicle collision is detected by means of a G-sensor 11. If the abnormal amplitude level is medium, a fuel injection quantity is controlled so that the number of engine revolutions does not exceeds a predetermined upper limit value for restricting engine output. If the abnormal amplitude level is high, the engine 25 is stopped.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の衝突を検出する衝突検出手段と、エンジンの異常振動を検出する異常振動検出手段と、前記衝突検出手段が車両の衝突を検出した後で前記異常振動検出手段がエンジンの異常振動を検出した場合、運転者への警告処理、エンジン出力の制限処理、エンジン停止処理の少なくとも1つを行うフェイルセーフ実行手段とを備えたことを特徴とするエンジンのフェイルセーフ用制御装置。

【請求項2】 車両の衝突を検出する衝突検出手段と、エンジンの異常振動を検出する異常振動検出手段と、異常振動のレベルが大きくなるにつれて、順次、エンジン出力の制限処理、エンジン停止処理を対応させた対応テーブルを記憶する対応テーブル記憶手段と、前記衝突検出手段が車両の衝突を検出した後で前記異常振動検出手段がエンジンの異常振動を検出した場合、前記対応テーブル記憶手段に記憶された対応テーブルに応じた処理を実行するフェイルセーフ実行手段とを備えたことを特徴とするエンジンのフェイルセーフ用制御装置。

【請求項3】 前記対応テーブル記憶手段は、異常振動のレベルが大きくなるにつれて、順次、運転者への警告処理、エンジン出力の制限処理、エンジン停止処理を対応させた対応テーブルを記憶していることを特徴とするエンジンのフェイルセーフ用制御装置。

【請求項4】 前記対応テーブル記憶手段に記憶された対応テーブルは、エンジン出力の制限処理に関し、異常振動のレベルが大きくなるのにつれて、エンジン出力が大きく制限されるように作成されていることを特徴とする請求項2又は3記載のエンジンのフェイルセーフ用制御装置。

【請求項5】 前記フェイルセーフ実行手段は、前回検出された異常振動のレベルよりも今回検出された異常振動のレベルが低い場合、前回検出された異常振動のレベルに応じた処理を実行することを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載のエンジンのフェイルセーフ用制御装置。

【請求項6】 前記フェイルセーフ実行手段は、エンジン出力を制限する場合、エンジン回転数を制限することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のエンジンのフェイルセーフ用制御装置。

【請求項7】 前記フェイルセーフ実行手段は、エンジン出力を制限する場合又はエンジンを停止させる場合、燃料噴射制御、点火制御、スロットル制御の少なくとも1つを実行することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のエンジンのフェイルセーフ用制御装置。

【請求項8】 前記衝突検出手段は、エアバッグ作動用であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のエンジンのフェイルセーフ用制御装置。

【請求項9】 前記異常振動検出手段は、ノッキング検

出用であることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載のエンジンのフェイルセーフ用制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンのフェイルセーフ用制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、エンジンに異常振動が発生した場合にエンジンを停止させるフェイルセーフ用制御装置が知られている。例えば、実用新案登録第2500497号の公報に開示された内燃機関の制御装置は、点火プラグによる火花点火タイミングの周期に基づいて、火花点火タイミング以前のモニタ期間内（たとえばピストンが上死点に到達する以前の90度クランク角から点火タイミングまでの期間内）に、ノックセンサにより異常振動が検出されたとき、ブレイクニッション現象が発生したと判断して、予め定めた時間だけエンジンへの燃料供給をカットする。一方、モニタ期間以外においてノックセンサにより異常振動が検出されたときには、ノッキング現象が発生したと判断して、点火タイミングの遅角制御を行う。

【0003】なお、ブレイクニッション現象とは、火花点火内燃機関において、点火プラグによる火花点火時刻より以前に、燃料と空気との混合気体が燃焼室内で圧縮されるだけで爆発する現象をいい、ノッキング現象とは、混合気体の爆発後に可燃物が残っていて、再爆発が生じる現象をいう。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、車両が衝突事故を起こした場合には、その衝突事故が原因となってエンジンが変形したり固定がゆるんだりすると異常振動が発生することがあるが、この車両が上述の制御装置を備えていると、モニタ期間内にノックセンサにより異常振動が検出されるため、ブレイクニッション現象が発生していないにもかかわらず、エンジンに燃料が供給されず、車両走行に支障が生じることがある。

【0005】一方、衝突事故が原因となってエンジンが変形したり固定がゆるんだりしてエンジンの異常振動が発生した場合には、通常どおり走行しつづけると更に異常が広がるおそれがあるため、これに対応して車両の走行安全性を確保する必要もある。

【0006】本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、衝突後の走行安全性を確保するエンジンのフェイルセーフ用制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】上記課題を解決するため、本発明のエンジンのフェイルセーフ用制御装置は、車両の衝突を検出する衝突検出手段と、エンジンの異常振動を検出する異常振動検出手段と、前記衝突検出手段が車両の衝突を検出した後で前記異常振動

検出手段がエンジンの異常振動を検出した場合、運転者への警告、エンジン出力の制限、エンジン停止の少なくとも1つを行うフェイルセーフ実行手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】このフェイルセーフ用制御装置では、フェイルセーフ実行手段は、車両衝突後にエンジンの異常振動が検出された場合、衝突事故が原因でエンジンが変形したり固定がゆるんで脱落しやすくなったりしてその異常振動が発生した可能性が高いため、運転者への警告処理、エンジン出力の制限処理、エンジン停止処理の少なくとも1つのフェイルセーフ処理を実行する。運転者への警告処理とは、警告ランプ点灯や警報鳴動など運転者の五感への警告処理であり、これにより運転者は衝突事故が原因でエンジンに異常が発生していることを認識でき、車両を修理工場等に持ち込む等の処置が可能になる。エンジン出力の制限処理とは、衝突事故が原因でエンジンに異常が発生した場合、その後走行し続けても更に異常が広がらないようにエンジン出力を制限する処理である。エンジン停止処理とは、衝突事故が原因でエンジンに異常が発生した場合、安全を期してエンジンを停止させる処理である。これらのいずれかの処理を実行することにより、衝突後の走行安全性が確保される。

【0009】フェイルセーフ用制御装置は、衝突検出手段と、異常振動検出手段と、異常振動のレベルが大きくなるにつれて、順次、エンジン出力の制限処理、エンジン停止処理を対応させた対応テーブルを記憶する対応テーブル記憶手段と、前記衝突検出手段が車両の衝突を検出した後で前記異常振動検出手段がエンジンの異常振動を検出した場合、前記対応テーブル記憶手段に記憶された対応テーブルに応じた処理を実行するフェイルセーフ実行手段とを備えていてもよい。この場合、異常振動のレベルが低ければエンジン出力の制限処理、異常振動のレベルが高ければエンジン停止処理を実行する。このように、異常振動のレベルに応じてフェイルセーフ処理を切り替えるため、より適切に衝突後の走行安全性が確保される。なお、各異常振動のレベルは、たとえばエンジンの変形程度や脱落しやすさ等に基づいて経験的に定められる。また、エンジン出力の制限処理やエンジン停止処理を行う際には、併せて運転者への警告処理を行ってもよい。

【0010】ここで、対応テーブル記憶手段は、異常振動のレベルが大きくなるにつれて、順次、運転者への警告処理、エンジン出力の制限処理、エンジン停止処理を対応させた対応テーブルを記憶していてもよい。この場合、異常振動のレベルが低ければ運転者への警告処理、異常振動のレベルが中程度ならばエンジン出力の制限処理、異常振動のレベルが高ければエンジン停止処理を実行する。このように、異常振動のレベルに応じてフェイルセーフ処理を切り替えるため、より適切に衝突後の走行安全性が確保される。

【0011】また、対応テーブル記憶手段に記憶された対応テーブルは、エンジン出力の制限処理に関し、異常振動のレベルが大きくなるのにつれて、エンジン出力が大きく制限されるように作成されていてもよい。この場合、異常振動のレベルに応じてエンジン出力の制限の程度を適宜切り替えるため、より適切に衝突後の走行安全性が確保される。

【0012】更に、フェイルセーフ実行手段は、前回検出された異常振動のレベルよりも今回検出された異常振動のレベルが低い場合、前回検出された異常振動のレベルに応じた処理を実行してもよい。衝突事故後にエンジンの異常振動が発生した場合には、通常、事故車両を修理しなければ異常が改善されることはない。このため、前回よりも今回の異常振動のレベルが低くなったとしても、安全を期すために前回の異常振動レベルに対応した処理を実行するのである。

【0013】本発明において、フェイルセーフ実行手段は、エンジン出力を制限する場合、例えばエンジン回転数が所定の上限値を超えないように、エンジン回転数を制限することが好ましい。一般にエンジン出力の制限は、エンジン回転数やトルクなどを制限することにより実現されるが、衝突後の走行によって異常振動がそれ以上大きくならないようにするためには、エンジン振動に大きく関与するエンジン回転数を制限することが好ましい。

【0014】本発明において、フェイルセーフ実行手段は、エンジン出力を制限する場合又はエンジンを停止させる場合、燃料噴射制御（たとえば噴射量制御、噴射時期制御など）、点火制御（たとえば点火時期制御など）、スロットル制御（たとえばスロットル開度制御など）の少なくとも1つを実行するように構成してもよい。エンジン出力を制限するには、たとえば、エンジンの回転数が所定の上限値を超えないように燃料噴射量又はスロットル開度を制御してもよいし、スロットル開度が所定の上限値を超えないようにスロットル開度を制御してもよいし、トルクが低下するように点火ラグの点火時期を制御してもよい。エンジンを停止させるには、たとえば、燃料噴射を停止してもよいし、点火を停止してもよいし、スロットルバルブを完全に閉じてもよい。

【0015】本発明において、衝突検出手段は、エアバッグ作動用のもの（例えば加速度センサ）を利用することが好ましい。この場合、本発明の衝突検出手段を新たに装備するのではなく、多くの車両に標準装備されるエアバッグ作動用のものを利用するため、部品点数が少なく済み、コストが嵩まない。

【0016】本発明において、異常振動検出手段は、ノッキング検出用のもの（例えばノックセンサ）を利用することが好ましい。この場合、本発明の異常振動検出手段を新たに装備するのではなく、多くの車両に標準装備されるノッキング検出用のものを利用するため、部品点

数が少なく済み、コストが嵩まない。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の好適な実施形態を図面に基いて説明する。図1は本実施形態のフェイルセーフ用制御装置の全体構成を表す概略ブロック図である。このフェイルセーフ用制御装置10は、加速度センサ（以下Gセンサという）11と、エアバッグECU12と、ノックセンサ13と、エンジンECU14と、警告ランプ15などから構成されている。

【0018】Gセンサ11は、本発明の衝突検出手段であり、車両に発生した加速度を検出し、電圧に変換した信号をエアバッグECU12に出力するエアバッグ作動用のセンサである。エアバッグECU12は、Gセンサ11から入力した信号をAD変換して衝突判定手段17に出力するAD変換手段16と、Gセンサ11からAD変換手段16を介して入力された信号波形により車両が衝突したか否かを判断しその判断結果に応じてエンジンECU14に衝突信号を出力したりエアバッグ作動手段18に作動信号を出力する衝突判定手段17と、衝突判定手段17から作動信号を入力すると助手席及び運転席に収納されたエアバッグ19の内部にガスを噴射してエアバッグ19を膨らませるエアバッグ作動手段18とを備えている。なお、衝突判定手段17とエアバッグ作動手段18は、周知のCPU、ROM、RAM等によって構成されている。

【0019】ノックセンサ13は、本発明の異常振動検出手段であり、エンジン25の振動を検出し、電圧に変換した信号をエンジンECU14に出力するセンサである。このノックセンサ13は、通常、ノッキングが発生したことを検出するために用いられ、このノックセンサ13によりノッキングが検出された場合には、エンジンECU14が周知の点火時期遅角制御（説明略）を実行する。

【0020】エンジンECU14は、ノックセンサ13から入力した信号をAD変換して出力するAD変換手段20と、周知のCPU21a、ROM21b、RAM21c等によって構成されたマイコン21と、エアバッグECU12の衝突判定手段17から衝突信号を受信したときこれを衝突履歴として記憶する不揮発性記憶手段としてのバックアップRAM22とを備えている。マイコン21は、CPU21aがROM21bに記憶された種々の制御プログラムをRAM21cに一時的に処理データを記憶しながら実行するものであり、衝突信号がエアバッグECU12から入力された時これをバックアップRAM22に記憶したり、ノックセンサ13からAD変換手段20を介してエンジン振動を表す信号波形を入力し該信号波形に基づいて後述のフェイルセーフ処理を実

行したり、エンジン25へ燃料噴射量などを制御する噴射信号や点火時期などを制御する点火信号を出力したり、運転者へ警告する必要が生じたときにはインパネに設けた警告ランプ15を点灯したりするものである。なお、マイコン21のCPU21aが本発明のフェイルセーフ実行手段に相当する。

【0021】次に、本実施形態のフェイルセーフ用制御装置10の動作について説明する。図2は、エンジンECU14のマイコン21のCPU21aが実行するフェイルセーフ処理のフローチャートであり、この処理は所定タイミング毎（例えば所定時間毎）に実行される。この処理が開始されると、ステップ（以下Sという）101において、エアバッグECU12の衝突判定手段17から衝突信号を入力したか否かを判断し、衝突信号を入力していなければ（S101でNO）、そのままS103に進み、衝突信号を入力したならば（S101でYES）、続くS102において衝突履歴をバックアップRAM22に記憶した後、S103に進む。

【0022】S103では、バックアップRAM22に衝突履歴が記憶されているか否かを判断し、衝突履歴が記憶されていないならば（S103でNO）、衝突事故によってエンジン25が異常振動する可能性がないため、この処理を終了し、例えば実用新案登録第2500497号の公報に開示された制御装置と同様の処理を行う。即ち、火花点火タイミング以前のモニタ期間内にノックセンサにより異常振動が検出されたとき、ブレイグニッション現象が発生したと判断して、予め定めた時間だけエンジンへの燃料供給をカットし、上記モニタ期間外にノックセンサにより異常振動が検出されたとき、ノッキング現象が発生したと判断して、点火時期の遅角制御を行う。

【0023】一方、衝突履歴が記憶されていれば（S103でYES）、衝突事故によってエンジン25が異常振動する可能性があるため、続くS104において、AD変換手段20によってAD変換されたノックセンサ13からの波形信号につき、ノイズ等の影響を除くために図示しないローパスフィルタ及びバンドパスフィルタにより平均化を行い、続くS105において、平均化された波形信号の最大値と最小値を求め、その差分即ち振幅を演算し、その後、S106以下において、振幅の大きさに応じた処理を実行する。

【0024】ところで、マイコン21のROM21bには、予め、異常振幅レベルと振幅範囲とその対応処理との関係を表す表1のテーブルが記憶されている。

【0025】

【表1】

異常振幅 レベル	振幅範囲 (V)	処 理
L 0	0~0.5	なし (正常)
L 1	0.5~1.0	警告ランプ点灯
L 2	1.0~1.5	エンジン回転数を上限値以下に制御
L 3	1.5~2.0	エンジン停止

【0026】S106では、振幅の最大値が異常振幅レベルL1か否かを表1のテーブルを参照することにより判断し、異常振幅レベルL1ならば（S106でYES）、S107に進み、運転者への警告を行う。即ち、インパネに設けたチェックエンジンランプ等の警告ランプ15を点灯したり、あるいは、図示しないスピーカから警告音を発生させて、エンジン25が異常振動していることを運転者の五感に報知する。この異常振幅レベルL1では、異常振動の程度が低いので、運転者への警告のみでエンジン出力の制限は行わない。

【0027】一方、S106において、振幅の最大値が異常振幅レベルL1でなければ（S106でNO）、S108において、振幅の最大値がエンジン出力の制限を要する異常振幅レベルL2か否かを表1のテーブルを参照することにより判断し、異常振幅レベルL2ならば（S108でYES）、S109に進み、エンジン出力を制限すべく、エンジン25の最高回転数が上限値（たとえば2000rpm）以下になるように燃料噴射量を制御する。このようにエンジン回転数の上限を制限するのは、エンジンの異常振動がある程度大きいときは、エンジンの変形、固定のゆるみ等が考えられ、エンジンが高回転されると更に異常が広がるおそれがあり、これを防ぐためである。なお、S109において、併せて運転者への警告を行ってもよい。

【0028】一方、S108において、振幅の最大値が異常振幅レベルL2でなければ（S108でNO）、S110において、振幅の最大値がエンジン停止を要する異常振幅レベルL3か否かを表1のテーブルを参照することにより判断し、異常振幅レベルL3ならば（S110でYES）、S111に進み、エンジンへの燃料供給及び点火プラグの点火を停止して、エンジンを停止させる。このようにエンジンを停止させるのは、エンジンの異常振動が非常に大きいときは、エンジン破損、脱落等が考えられるからである。なお、S111において、併せて運転者への警告を行ってもよい。

【0029】S110で振幅の最大値が異常振幅レベルL3でなければ（S110でNO）、振幅の最大値は異常振幅レベルL0であり、正常であるため、そのままこの処理を終了し、例えば実用新案登録第2500497号の公報に開示された制御装置と同様の処理を行う。

【0030】なお、図2のフローチャートには図示しなかったが、このフェイルセーフ処理では、前回よりも今回の異常振幅レベルが上がった場合には、今回の異常振

* 幅レベルに対応した処理を実行するが、前回よりも今回の異常振幅レベルが下がった場合には、安全を期すために前回の異常振幅レベルに対応した処理を実行する。また、バックアップRAM22の衝突履歴は、修理工場等において事故車両の修理が完了したとき（例えば、修理工場等においてバックアップ電源が外されたとき）に消去される。

【0031】以上詳述したように、本実施形態のフェイルセーフ用制御装置10によれば、異常振幅レベルに応じてフェイルセーフ処理を切り替えるため、衝突後の走行安全性を適切に確保することができる。また、実用新案登録第2500497号の公報に開示された制御装置のように、火花点火タイミング以前のモニタ期間内にノックセンサにより異常振動が検出されたとき、ブレイグニッション現象が発生したと判断して予め定めた時間だけエンジンへの燃料供給をカットする場合であっても、車両の衝突事故が原因となってエンジンに異常振動が発生した場合には、上述のフェイルセーフ処理が優先して実行されるので、ブレイグニッション現象が発生していないにもかかわらずブレイグニッション現象が発生したと誤認してエンジンへの燃料供給が停止されて車両走行に支障が生じることがない。更に、本実施形態では、衝突検出手段や異常振動検出手段を新たに装備するのではなく、エアバッグ作動用のGセンサ11やノッキング検出用のノックセンサ13を利用しているため、部品点数が少なく済み、コストが嵩まない。

【0032】なお、本発明の実施の形態は、上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採り得ることはいうまでもない。例えば、上記実施形態では、S109において、エンジン出力を制限すべく、エンジン25の最高回転数が上限値以下になるように燃料噴射量を制御したが、燃料噴射量を制御する代わりにエンジン25の吸気量を調節する電子スロットルのモータ電流を制御してもよい。例えば、図2のフローチャートにおけるS109ではアイドル状態（例えばエンジン回転数1500rpm程度）になるように電子スロットルの開度を固定してもよい。

【0033】また、上記実施形態では、表1の異常振幅レベルL2において、エンジン25の最高回転数が所定の上限値以下になるように燃料噴射量を制御したが、振幅値が大きくなるにつれて上限値が小さくなるように（つまり振幅値が大きくなるにつれて回転数をより制限するように）してもよい。

【0034】また、マイコン21のROM21bには、表1のテーブルの代わりに表2のテーブルが記憶され、図2のフローチャートにおけるS107ではスロットル開度の上限値が40°未満になるように電子スロットルのモータ電流を制御すると共に警告ランプ15を点灯し、S109ではスロットル開度の上限値が10°未満になるように電子スロットルのモータ電流を制御してもよい。この場合、エンジン出力の制限を要するレベルは、複数つまり異常振幅レベルL1、L2の2つであ *

り、異常振幅レベルが大きくなるにつれてエンジン出力が大きく制限される。但し、このようにスロットル開度が上限値以下になるように制御する場合には変速ギアが何速に入っているかによってエンジン回転数が変化するため、エンジン25の変形や固定ゆるみ等の異常が広がらないようにするには、上記実施形態のようにエンジン回転数の上限を制限するのが好ましい。

【0035】

【表2】

異常振幅 レベル	振幅範囲 (V)	処 理
L0	0~0.5	なし(正常)
L1	0.5~1.0	スロットル開度<40°、警告ランプ点灯
L2	1.0~1.5	スロットル開度<10°
L3	1.5~2.0	エンジン停止

【0036】更に、エンジン出力を制限するために、点火時期制御によりトルクを抑制してもよい。例えば、図2のフローチャートにおけるS109で点火時期を進角させてトルクを低く設定してもよい。但し、点火時期制御によりトルクを抑制するだけでは、エンジンの変形や固定ゆるみ等の異常が広がらないようにすることが難しい場合には、点火時期制御に代えて又は点火時期制御と併せて、上記実施形態のようにエンジン回転数制御を行うのが好ましい。

【図面の簡単な説明】

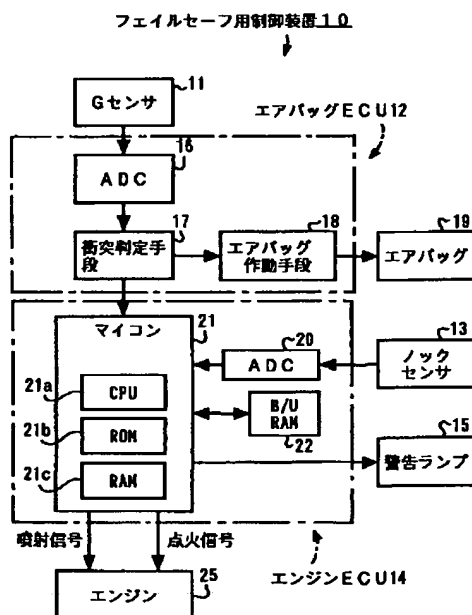
【図1】 本実施形態のフェイルセーフ用制御装置の全体構成を表す概略ブロック図である。

※【図2】 本実施形態のフェイルセーフ処理を表すフローチャートである。

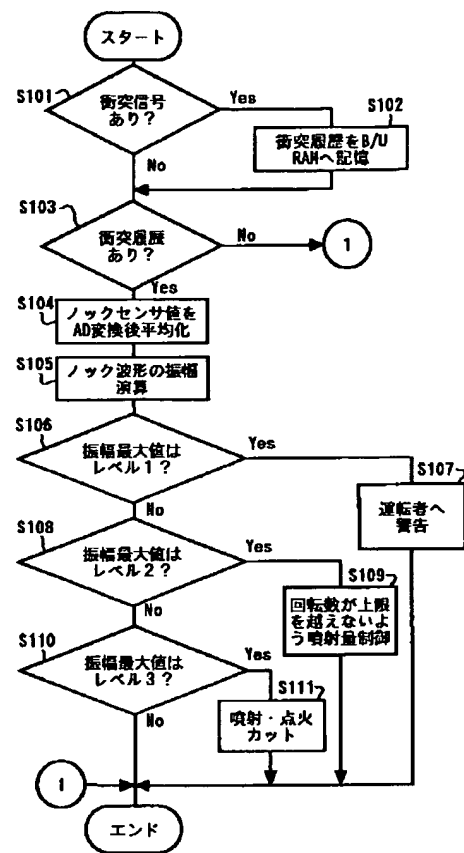
【符号の説明】

20 10・・・フェイルセーフ用制御装置、11・・・Gセンサ、12・・・エアバッグECU、13・・・ノックセンサ、14・・・エンジンECU、15・・・警告ランプ、16・・・AD変換手段、17・・・衝突判定手段、18・・・エアバッグ作動手段、19・・・エアバッグ、20・・・AD変換手段、21・・・マイコン、22・・・バックアップRAM、25・・・エンジン、L0～L3・・・異常振幅レベル。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 佐田 直樹
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内